



PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of

Docket No: Q60351

Woo-sung SIM

Appln. No.: 09/783,330

Group Art Unit: 2621

Confirmation No.: 3177

Examiner: AKHAVANNIK, HUSSEIN

Filed: February 15, 2001

For: MOTION ESTIMATION METHOD

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

RECEIVED

JUN 14 2004

Technology Center 2600

Sir:

Submitted herewith is a certified copy of the priority document, Korean Patent Appln. No. 10-2000-0056150, on which a claim to foreign priority was made under 35 U.S.C. § 119. The Examiner is respectfully requested to acknowledge receipt of the priority document and the claim for foreign priority.

Respectfully submitted,

Christopher R. Lipp
Registration No. 41,157

SUGHRUE MION, PLLC
Telephone: (202) 293-7060
Facsimile: (202) 293-7860

WASHINGTON OFFICE

23373

CUSTOMER NUMBER

Enclosures: Korean Patent Appln. No. 10-2000-0056150 filed September 25, 2000

Date: June 10, 2004

Attorney Docket No.: Q60351

Woo-sung SM
Conf # 3177
Atty docket: Q60351
Atty phone: (202) 293-7060
Priority doc. 1 of 1

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT



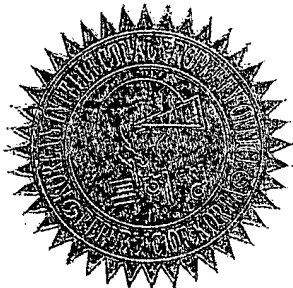
별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원 번호 : 10-2000-0056150
Application Number

출원 년 월 일 : 2000년 09월 25일
Date of Application SEP 25, 2000

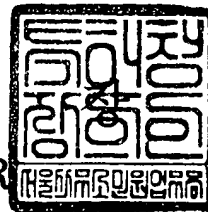
출원인 : 삼성전자주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2004 년 05 월 07 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0015
【제출일자】	2000.09.25
【국제특허분류】	H04N
【발명의 명칭】	움직임 추정 방법
【발명의 영문명칭】	Motion estimation method
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】	1999-009556-9
【대리인】	
【성명】	최흥수
【대리인코드】	9-1998-000657-4
【포괄위임등록번호】	1999-009578-0
【대리인】	
【성명】	이해영
【대리인코드】	9-1999-000227-4
【포괄위임등록번호】	2000-002816-9
【발명자】	
【성명의 국문표기】	심우성
【성명의 영문표기】	SHIM, Woo Sung
【주민등록번호】	690214-1480411
【우편번호】	445-970
【주소】	경기도 화성군 태안읍 안녕리 남수원현대아파트 106동 404호
【국적】	KR
【우선권주장】	
【출원국명】	US
【출원종류】	특허

【출원번호】 60/221,553
【출원일자】 2000.07.28
【증명서류】 첨부
【취지】 특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인
 이영필 (인) 대리인
 최흥수 (인) 대리인
 이해영 (인)
【수수료】
【기본출원료】 20 면 29,000 원
【가산출원료】 1 면 1,000 원
【우선권주장료】 1 건 26,000 원
【심사청구료】 0 항 0 원
【합계】 56,000 원
【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)_1통 2.우선권증명서류 및 동 번역문_1통

【요약서】**【요약】**

움직임 추정 방법이 개시된다. 본 움직임 추정 방법은 (a) 탐색 블록의 중심점과 주변 탐색점들에 대하여 평균 절대차(MAD)를 계산하는 단계와, (b) 중심점에서 MAD 값이 최소인 경우에는 중심점 주변에 대하여 움직임 추정을 수행하는 단계, 및 (c) 중심점에서 MAD 값이 최소가 아닌 경우에는 주변 탐색점과의 상관 관계를 이용하여 움직임 추정을 수행하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

본 움직임 추정 방법은 종래 기술의 움직임 추정 방법들에 비하여 영상 압축시 화질을 그다지 열화시키지 않으면서도, 계산량을 현저하게 줄임으로써 영상 압축의 속도를 향상시킨다.

【대표도】

도 1

【명세서】**【발명의 명칭】**

움직임 추정 방법{Motion estimation method}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 움직임 추정 방법의 주요 단계들을 나타낸 흐름도이다.

도 2a, 도 2b, 도 2c, 및 도 2d는 "카폰(Carphone)", "포어맨(Foreman)", "맘앤드도터(Mom & Daughter)", 및 "수지(Susie)"의 네 QCIF(quadrature common intermediate format) 영상 시퀀스에서의 움직임 벡터 분포를 각각 나타낸 도면들이다.

도 3은 제1 단계의 처리과정을 설명하기 위한 도면이다.

도 4a에는 최소 탐색점과 주변 탐색점들 사이의 상관 관계를 조사하기 위하여 카폰(Carphone) 및 맘앤드도터(Mom & Daughter)의 각 테스트 영상의 100 프레임에 존재하는 모든 블록에 대하여 8 개의 탐색점을 설정한 예를 나타낸 도면이다.

도 4b 및 도 4c에는 해당 탐색점 상에서의 평균 MAD 값을 계산한 결과를 나타낸 도면이다.

도 5는 움직임 벡터(7,1)를 추정하는 과정의 예를 설명하기 위한 도면이다.

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<7> 본 발명은 움직임 추정 방법에 관한 것으로, 더 상세하게는 계산량을 줄인 움직임 추정 방법에 관한 것이다.

- <8> 동영상의 고압축 코딩을 위하여 효율적으로 제거하여야 하는 네가지 종류의 리던던시가 있다. 첫 번째는, 신호 성분중에 존재하는 리던던시이다. 두 번째는 데이터의 통계적인 발생 확률에서 기인하는 통계적인 리던던시이다. 세 번째는 픽처들사이의 시간적 리던던시이다. 네 번째는 픽처들내의 공간적 리던던시이다.
- <9> 신호 성분중에 존재하는 리던던시는 색도에 대한 상대적인 휘도의 비율이 2: 1인 것을 사용하여 줄일 수 있다. 통계적 리던던시는 코딩시에 데이터 발생의 분포를 사용하여 평균 비트 수를 줄이는 가변장 코딩에 의하여 줄일 수 있다. 공간적 리던던시는 DCT 변환에 의하여 줄일 수 있다. 동영상에서 많이 발생하는 시간적 리던던시는 움직임 추정(motion estimation: ME) 및 움직임 보상(motion compensation: MC)에 의하여 줄일 수 있다.
- <10> 상기 리던던시를 줄이기 위한 종래의 움직임 추정 방법에 따르면, 전역 탐색(full search: FS)이 블록 정합 알고리즘으로써 사용한다. 전역 탐색이 블록 정합 알고리즘으로써 사용되는 경우, 인코더의 복잡성은 움직임 추정의 알고리즘에 종속적이다. 이 방법은 동영상 코딩에 있어서 가장 높은 압축률을 나타낸다. 하지만, 과도한 계산량으로 인하여 코더의 전체적인 성능은 낮다.
- <11> 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 다른 움직임 추정 방법에 따르면, 잘 알려진 3-스텝 탐색 또는 4-스텝 탐색을 기초로 함으로써 계산량을 줄이고 있다. 이러한 방법들은 현재 처리하고자 하는 블록과 고정된 탐색 영역내의 모든 블록들과 비교함으로써 현재 처리하고자 하는 블록과 가장 유사한 블록을 탐색한다. 3-스텝 탐색 방법은 상대적으로 간단하고 정확하게 움직임 추정을 할 수 있다.
- <12> 하지만, 계산량을 줄임으로써 빠른 블록 정합을 수행할 수 있는 움직임 추정 방법에 대한 욕구가 여전히 존재한다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<13> 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 계산량을 줄임으로써 빠른 블록 정합을 수행할 수 있는 움직임 추정 방법을 제공하는 것이다.

【발명의 구성 및 작용】

<14> 상기 과제를 이루기 위하여 본 발명에 따른 움직임 추정 방법은 (a) 탐색 블록의 중심점과 주변 탐색점들에 대하여 평균 절대차(MAD)를 계산하는 단계; (b) 중심점에서 MAD 값이 최소인 경우에는 중심점 주변에 대하여 움직임 추정을 수행하는 단계; 및 (c) 중심점에서 MAD 값이 최소가 아닌 경우에는 주변 탐색점과의 상관 관계를 이용하여 움직임 추정을 수행하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

<15> 또한, 상기 (b) 단계는, (b-1) 상기 (a) 단계에서 중심점에서 MAD 값이 최소인 것으로 식별되면 중심점으로부터 소정의 예측 거리만큼 떨어진 새로운 소정 개수의 탐색점들을 추가하는 단계; 및 (b-2) 추가된 탐색점들에 대하여 MAD 값을 계산하여 최소의 MAD 값을 가지는 탐색점의 변위값을 움직임 벡터로써 결정하는 단계;를 포함하는 것이 바람직하다.

<16> 또한, 상기 (c) 단계는, (c-1) 상기 (a) 단계에서 중심점에서 MAD 값이 최소가 아닌 것으로 식별되면 주변 탐색점들 사이의 상관 관계를 사용하여 움직임의 방향을 결정하는 단계;를 포함하는 것이 바람직하다.

<17> 또한, 상기 상관 관계는 최소 MAD 값을 가지는 탐색점과 그 주변 탐색점들 사이의 상관에는 최소 MAD 값을 가지는 탐색점의 MAD 값과 주변 탐색점들의 MAD 값의 절대차를 기초로 하는 것이 가능하다.

- <18> 또한, 상기 (c) 단계는, (c-1) 최소의 MAD 값이 주변 탐색점들중의 어느 하나에 있는 경우에는 주변 탐색점들 사이의 상관 관계를 기초로 제2 단계를 위한 새로운 탐색점을 설정하는 단계; (c-2) 상기 (c-1) 단계에서 설정된 탐색점들에 대하여 MAD 값을 계산하는 단계; (c-3) 상기 (c-2) 단계에서 계산된 결과에서 최소 MAD 값을 가지는 탐색점과 주변 탐색점 사이의 상관관계를 기초로 제3 단계를 위한 새로운 탐색 중심점을 설정하는 단계;를 포함하는 것이 바람직하다.
- <19> 또한, 상기 (c-3) 단계는 (c-3-1) 중심점과 주변 탐색점 사이의 MAD 값의 절대차가 적은 방향에서 중심점과 주변 탐색점의 중간점을 선택하는 단계; 및 (c-3-2) 상기 중간점과 상기 중심점에 대하여 MAD 값을 계산하여 MAD 값이 작은 점을 새로운 탐색점으로써 설정하는 단계;를 포함하는 것이 바람직하다.
- <20> 또한, 상기 (c-3) 단계 이후에, (c-4) 새롭게 설정된 탐색 중심점으로부터 소정의 예측 거리만큼 떨어진 소정 개수의 탐색점들을 추가하는 단계; 및 (c-5) 추가된 탐색점들에 대하여 MAD 값을 계산하여 최소의 MAD 값을 가지는 탐색점의 변위값을 움직임 벡터로써 결정하는 단계;를 더 포함하는 것이 바람직하다.
- <21> 또한, 대안적으로, 상기 평균 절대차(MAD)는 평균 자승 오차(mean square difference: MSD)인 것도 가능하다.
- <22> 이하 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예들을 상세히 설명하기로 한다. 도 1에는 본 발명의 실시예에 따른 움직임 추정 방법의 주요 단계들을 흐름도로서 나타내었다. 본 실시예에서는 3 단계 움직임 추정을 기초로 하는 경우를 예로써 설명한다.

- <23> 본 발명에 의한 움직임 추정 방법은, 첫 번째로, 예를들어 초당 20 내지 30 프레임의 동영상 내에서 통계적으로 움직임 벡터의 대략 70% 정도는 움직임 벡터 좌표(0,0)에 집중되어 있다는 사실을 이용한다. 도 2a, 도 2b, 도 2c, 및 도 2d에는 "카폰(Carphone)", "포어맨(Foreman)", "맘앤드도터(Mom & Daughter)", 및 "수지(Susie)"의 네 QCIF(quadrature common intermediate format) 영상 시퀀스에서의 움직임 벡터 분포를 각각 나타내었다. 도 2를 참조하면, 움직임 벡터들의 분포가 (0,0) 주위에 집중되어 있다는 것을 알 수 있다.
- <24> 두 번째로, 본 발명에 따른 움직임 추정 방법에서는 탐색점들 사이의 상관관계를 고려한다. 상세하게, 대부분의 움직임 벡터들은 이전에 결정된 평균 자승 오차(mean square difference: MSD) 또는 평균 절대 오차(mean absolute difference: MAD)가 최소가 되는 쪽으로 이동하려는 경향이 있고, 국부적 최소에서 탐색이 걸려들기 쉽다는 점을 고려한다. 따라서, 국부적 최소와 계산량을 줄이기 위하여 MAD 값에 따른 탐색점들 사이의 상관관계를 사용한다. 즉, 주변 탐색점들과의 MAD 값이 보다 적다는 것은 그 쪽으로의 움직임이 있는 것을 나타내고, 탐색점들사이의 상관으로써 나타낼 수 있다.
- <25> 도 3에는 제1 단계의 처리과정을 설명하기 위한 도면을 나타내었다. 도 3에 도시한 바와 같이 탐색 중심점으로부터 8개의 예측 거리를 가지는 네 개의 탐색 위치(a, b, c, d)가 새로운 탐색점으로써 설정된다. 다음으로, 제1 단계에서, 설정된 탐색점들에 대하여 MAD 값을 계산한다(단계 102). 다음으로, 중심점(o)에서 MAD 값이 최소인지를 식별한다(단계 104). 단계(104)는 움직임 벡터의 방향이 중심에 있는지 아닌지를 결정하기 위한 것으로써 이해될 수 있다. 만일, 중심(o)에서 MAD가 최소이면 8개의 예측 거리만큼 떨어진 새로운 8개의 탐색점들을 추가(단계 110)하고, 추가된 탐색점들에 대하여 MAD 값을 계산하여 최소의 MAD 값을 가지는 탐색점의 변위값을 움직임 벡터로써 결정한다(단계 112).

<26> 한편, 단계(104)에서 중심점(o)에서 MAD 값이 최소가 아닌 것으로 식별된 경우, 최소의 MAD값이 탐색점(a, b, c, d)에 있는 경우에는 주변 탐색점들 사이의 상관 관계를 사용하여 움직임의 방향을 결정한다. 즉, 최소의 MAD값이 탐색점(a, b, c, d)에 있는 경우에는 주변 탐색점들 사이의 상관 관계를 기초로 제2 단계를 위한 새로운 탐색점을 설정(단계 120)한다.

<27> 도 4a에는 최소 탐색점과 주변 탐색점들 사이의 상관 관계를 조사하기 위하여 카폰(Carphone) 및 맘앤드도터(Mom & Daughter)의 각 테스트 영상의 100 프레임에 존재하는 모든 블록에 대하여 8 개의 탐색점을 설정한 예를 나타내었으며, 도 4b 및 도 4c에는 해당 탐색점 상에서의 평균 MAD 값을 계산한 결과를 나타내었다. 이하에서는 탐색점(a)가 최소의 MAD 값을 가지는 것으로 계산된 경우를 예로써 설명한다. 도 4b를 참조하면, 탐색점(a)이 중심점이고, $|MAD(a)-MAD(b)|$ 는 74이고, $|MAD(a)-MAD(c)|$ 는 78로써 $|MAD(a)-MAD(b)| < |MAD(a)-MAD(c)|$ 인 관계가 성립한다. 이것은 a와 b 점 사이에 있는 ab 점의 MAD 값이 a와 c 점 사이에 있는 ca 점의 MAD 값보다 작다는 것을 알 수 있고, 이것은 차이값이 작은 방향으로 더 작은 MAD 값이 분포됨을 통계적으로 보여주고 있다.

<28> 또한, 도 4c를 참조하면, 탐색점(d)이 중심점이고, $|MAD(d)-MAD(c)|$ 는 167이고, $|MAD(d)-MAD(b)|$ 는 12로써 $|MAD(d)-MAD(c)| > |MAD(d)-MAD(b)|$ 인 관계가 성립하며, bd 점의 MAD 값이 dc 점의 MAD 값보다 작음을 알 수 있다. 탐색점들 사이의 상관은 점 a, b, 또는 c가 중심점인 경우에도 성립한다.

<29> 즉, 본 발명에 따른 움직임 추정 방법은 제1 단계에서 매크로 블록의 중심(o)에 해당하는 탐색점들을 이외의 탐색점(a, b, c, d)이 최소 MAD 값을 가지는 탐색점으로써 결정되면, 움직임 벡터 방향 성분의 추정에 주변 탐색점들 사이의 상관을 사용한다. 본 실시예에서, 최소

MAD 값을 가지는 탐색점과 그 주변 탐색점들 사이의 상관에는 최소 MAD 값을 가지는 탐색점의 MAD 값과 주변 탐색점들의 MAD 값의 절대차를 사용한다. 즉, 다음의 수학적식에 따른 경우에 대하여 다음 단계에서의 탐색점과 움직임을 추정한다.

<30> 【수학식 1】 $|MAD(a) - MAD(b)| = |MAD(a) - MAD(c)|$

<31> 【수학식 2】 $|MAD(a) - MAD(b)| > |MAD(a) - MAD(c)|$

<32> 【수학식 3】 $|MAD(a) - MAD(b)| < |MAD(a) - MAD(c)|$

<33> 도 1에는 나타나지 않았으나 수학식 1의 조건을 만족하는 경우에는 탐색점(a)상에서 ± 1 의 추정 거리를 가지는 8 개의 탐색점들을 설정하고, 최소 MAD를 가지는 탐색점의 변위값을 움직임 벡터로서 결정한다.

<34> 또한, 도 4a에 나타난 바와 같이, 수학식 2의 조건에 해당하는 경우에는 탐색점(a)과 탐색점(c) 사이의 중간점(ca)이 새롭게 설정되고, 각각의 다른 탐색점들에 대하여 비교 계산 결과에 따라 제2 단계가 수행된다.

<35> 【수학식 4】 $MAD(a) = MAD(ca)$

<36> 【수학식 5】 $MAD(a) > MAD(ca)$

<37> 【수학식 6】 $MAD(a) < MAD(ca)$

<38> 수학식 4의 조건을 만족하는 경우에는, 탐색점(a)과 탐색점(ac)의 중간점 상에서 ± 1 의 추정 거리를 가지는 8 개의 탐색점을 새롭게 설정하고, 최소 MAD를 가지는 탐색점의 변위값을 움직임 벡터로서 결정한다. 또한, 수학식 5의 조건을 만족하는 경우에는, 점(ca)를 제2 단계를 위한 새로운 탐색 중심점으로써 설정한다. 다음으로, 새로운 탐색중심점(ca)으로부터 ± 2 의 추정 거리를 가지는 4 개의 탐색점을 설정한다. 수학식 6의 조건을 만족하는 경우에는, 점(a)을

제2 단계를 위한 새로운 탐색 중심점으로써 설정한다. 다음으로, 새로운 탐색중심점(a)으로부터 ± 2 의 추정 거리를 가지는 4 개의 탐색점을 설정한다. 즉, 새롭게 설정된 탐색 중심점으로 부터 ± 2 예측 거리 만큼 떨어진 4 개의 탐색점을 설정한다(단계 122).

<39> 다음으로, 단계(122)에서 설정된 탐색점들에 대하여 MAD 값을 계산한다(단계 124). 다음으로, 단계(124)에서 계산된 결과에서 최소 MAD 값을 가지는 탐색점과 주변 탐색점 사이의 상관관계를 기초로 제3 단계를 위한 새로운 탐색 중심점을 설정한다(단계 126). 다음으로, 제3 단계에서는 설정된 탐색 중심점으로부터 ± 2 예측 거리만큼 떨어진 8 개의 탐색점을 추가한다(단계 128). 이제, 추가된 탐색점들에 대하여 MAD 값을 계산하여 최소의 MAD 값을 가지는 탐색점의 변위값을 움직임 벡터로써 결정한다(단계 130).

<40> 도 5에는 움직임 벡터(7,1)를 추정하는 과정의 예를 설명하기 위한 도면을 나타내었다. 도 5를 참조하면, 제1 단계에서, 최소 MAD값은 탐색점(o)이 아닌 탐색점(a)인 경우에 해당한다. 본 발명에 따르면, 이러한 경우에는, 주변 탐색점들 사이의 상관관계를 이용한다. 상관관계를 분석하면, $|MAD(b)-MAD(a)| > |MAD(b)-MAD(d)|$ 의 조건을 만족하므로, 탐색점(b)과 탐색점(d) 사이의 중간점(e)의 MAD를 계산한다. 탐색점(b)에 대한 MAD는 탐색점(e)에 대한 MAD보다 크므로, 탐색점(e)을 제2 단계를 위한 새로운 탐색점으로써 설정하고, 탐색탐색중심(e)으로부터 ± 2 의 추정 거리를 가지는 4 개의 탐색점을 설정하고, 제2 단계를 수행한다. 탐색점(f)이 최소 MAD를 가지고, $|MAD(g)-MAD(h)| > |MAD(g)-MAD(f)|$ 의 조건을 만족하는 경우에는, 탐색점(j)과 탐색점(g)의 중간점(j)에 대하여 MAD를 계산한다. MAD(g)는 MAD(j) 보다 크기 때문에 제3 단계에서는 탐색점(j)을 중심점으로하는 ± 1 의 추정 거리에 위치하는 8 개의 탐색점들 추가로 설정한다. 마지막 단계에서는 최적점(7,1)이 주어지고, 이 점에 대한 거리를 사용하여 움직임 벡터가 결정된다.

<41> 만일 제1 단계에서 종료되었을 경우에는 최소 탐색점의 수는 가장 작은 $5 + 8 = 13$ 이 된다. 모든 과정들을 거쳐 움직임 벡터가 결정되었을 경우에는 최소 탐색점의 수는 가장 큰 $5 + 1 + 4 + 1 + 8 = 19$ 가 된다.

<42> 종래의 움직임 추정 방법과 본 발명의 움직임 추정 방법의 성능을 평가하기 위하여 모의 실험을 수행하였다. 비교의 대상은 가장 정확하게 움직임을 추정하는 전역탐색(FSM)과 비교적 빠르게 움직임을 추정하는 3 단계 탐색(3SS) 및 최근에 좋은 성능을 보이는 것으로 알려지고 있는 4 단계 탐색(4SS)이다. 계산량을 비교하기 위한 항목은 매크로 블록당 평균 탐색점 (average searching point: ASP)을 선택하였다. 표 1에는 ASP의 비교 결과를 나타내었다.

<43> 【표 1】

	Carphone	Foreman	Mom & Daughter	Susie
FSM	225	225	225	225
3SS	25	25	25	25
4SS	17.0249	17.2818	17.0039	17.5189
본 발명	13.6019	13.6512	13.2085	13.5189

<44> 표 1을 참조하면, 본 발명에 따른 움직임 추정 방법은 종래 기술의 움직임 추정 방법들 (FSM, 3SS, 4SS)에 비하여 매크로 블록당 평균 탐색점(ASP)의 수가 낮음을 알 수 있다. 즉, 본 발명에 따른 움직임 추정 방법은 계산량을 현저하게 줄임으로써 영상 압축의 속도를 향상시킨다.

<45> 또한, 움직임 추정의 정밀도를 비교하기 위한 항목은 데시벨(dB)로써 표현되는 PSNR을 사용하였다. 표 2에는 각 테스트 영상의 100 프레임에 대하여 평균 PSNR을 측정한 결과를 나타내었다.

<46>

【표 2】

	Carphone	Foreman	Mom & Daughter	Susie
FSM	32.1984	30.619	37.4603	35.3273
3SS	31.9917	30.2156	37.3863	35.0973
4SS	31.9952	30.2805	37.3922	35.0892
본 발명	31.9009	30.3276	37.3896	34.9263

<47> 표 2를 참조하면, 본 발명에 따른 움직임 추정 방법은 종래 기술의 움직임 추정 방법들 (FSM, 3SS, 4SS)에 비하여 영상 압축시 화질을 그다지 열화시키지 않음을 알 수 있다.

<48> 또한, 상기와 같은 본 발명에 따른 움직임 추정 방법은 개인용 또는 서버급의 컴퓨터내에서 실행되는 프로그램으로 작성 가능하다. 상기 프로그램을 구성하는 프로그램 코드들 및 코드 세그먼트들은 당해 분야의 컴퓨터 프로그래머들에 의하여 용이하게 추론될 수 있다. 또한, 상기 프로그램은 컴퓨터 독취 가능 기록 매체에 저장될 수 있다. 상기 기록 매체는 자기기록매체, 광기록 매체, 및 전파 매체를 포함한다.

【발명의 효과】

<49> 상술한 바와 같이 본 발명에 따르면 종래 기술의 움직임 추정 방법들에 비하여 영상 압축시 화질을 그다지 열화시키지 않으면서도, 계산량을 현저하게 줄임으로써 영상 압축의 속도를 향상시킨다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

- (a) 탐색 블록의 중심점과 주변 탐색점들에 대하여 평균 절대차(MAD)를 계산하는 단계;
- (b) 중심점에서 MAD 값이 최소인 경우에는 중심점 주변에 대하여 움직임 추정을 수행하는 단계; 및
- (c) 중심점에서 MAD 값이 최소가 아닌 경우에는 주변 탐색점과의 상관 관계를 이용하여 움직임 추정을 수행하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 움직임 추정 방법.

【청구항 2】

- 제1항에 있어서, 상기 (b) 단계는,
- (b-1) 상기 (a) 단계에서 중심점에서 MAD 값이 최소인 것으로 식별되면 중심점으로부터 소정의 예측 거리만큼 떨어진 새로운 소정 개수의 탐색점들을 추가하는 단계; 및
- (b-2) 추가된 탐색점들에 대하여 MAD 값을 계산하여 최소의 MAD 값을 가지는 탐색점의 변위값을 움직임 벡터로써 결정하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로

【청구항 3】

- 제1항에 있어서, 상기 (c) 단계는,
- (c-1) 상기 (a) 단계에서 중심점에서 MAD 값이 최소가 아닌 것으로 식별되면 주변 탐색점들 사이의 상관 관계를 사용하여 움직임의 방향을 결정하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 움직임 추정 방법.

【청구항 4】

- 제3항에 있어서, 상기 상관 관계는

최소 MAD 값을 가지는 탐색점과 그 주변 탐색점들 사이의 상관에는 최소 MAD 값을 가지는 탐색점의 MAD 값과 주변 탐색점들의 MAD 값의 절대차를 기초로 하는 것을 특징으로 하는 움직임 추정 방법.

【청구항 5】

제1항에 있어서, 상기 (c) 단계는,

(c-1) 최소의 MAD 값이 주변 탐색점들중의 어느 하나에 있는 경우에는 주변 탐색점들 사이의 상관 관계를 기초로 제2 단계를 위한 새로운 탐색점을 설정하는 단계;

(c-2) 상기 (c-1) 단계에서 설정된 탐색점들에 대하여 MAD 값을 계산하는 단계;

(c-3) 상기 (c-2) 단계에서 계산된 결과에서 최소 MAD 값을 가지는 탐색점과 주변 탐색점 사이의 상관관계를 기초로 제3 단계를 위한 새로운 탐색 중심점을 설정하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 움직임 추정 방법.

【청구항 6】

제5항에 있어서, 상기 (c-3) 단계는,

(c-3-1) 중심점과 주변 탐색점 사이의 MAD 값의 절대차가 적은 방향에서 중심점과 주변 탐색점의 중간점을 선택하는 단계; 및

(c-3-2) 상기 중간점과 상기 중심점에 대하여 MAD 값을 계산하여 MAD 값이 작은 점을 새로운 탐색점으로써 설정하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 움직임 추정 방법.

【청구항 7】

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 평균 절대차(MAD)는 평균 자승 오차(mean square difference: MSD)인 것을 특징으로 하는 움직임 추정 방법.

【청구항 8】

제5항 또는 제6항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 (c-3) 단계 이후에,

(c-4) 새롭게 설정된 탐색 중심점으로부터 소정의 예측 거리만큼 떨어진 소정 개수의 탐색점들을 추가하는 단계; 및

(c-5) 추가된 탐색점들에 대하여 MAD 값을 계산하여 최소의 MAD 값을 가지는 탐색점의 변위값을 움직임 벡터로써 결정하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 움직임 추정 방법.

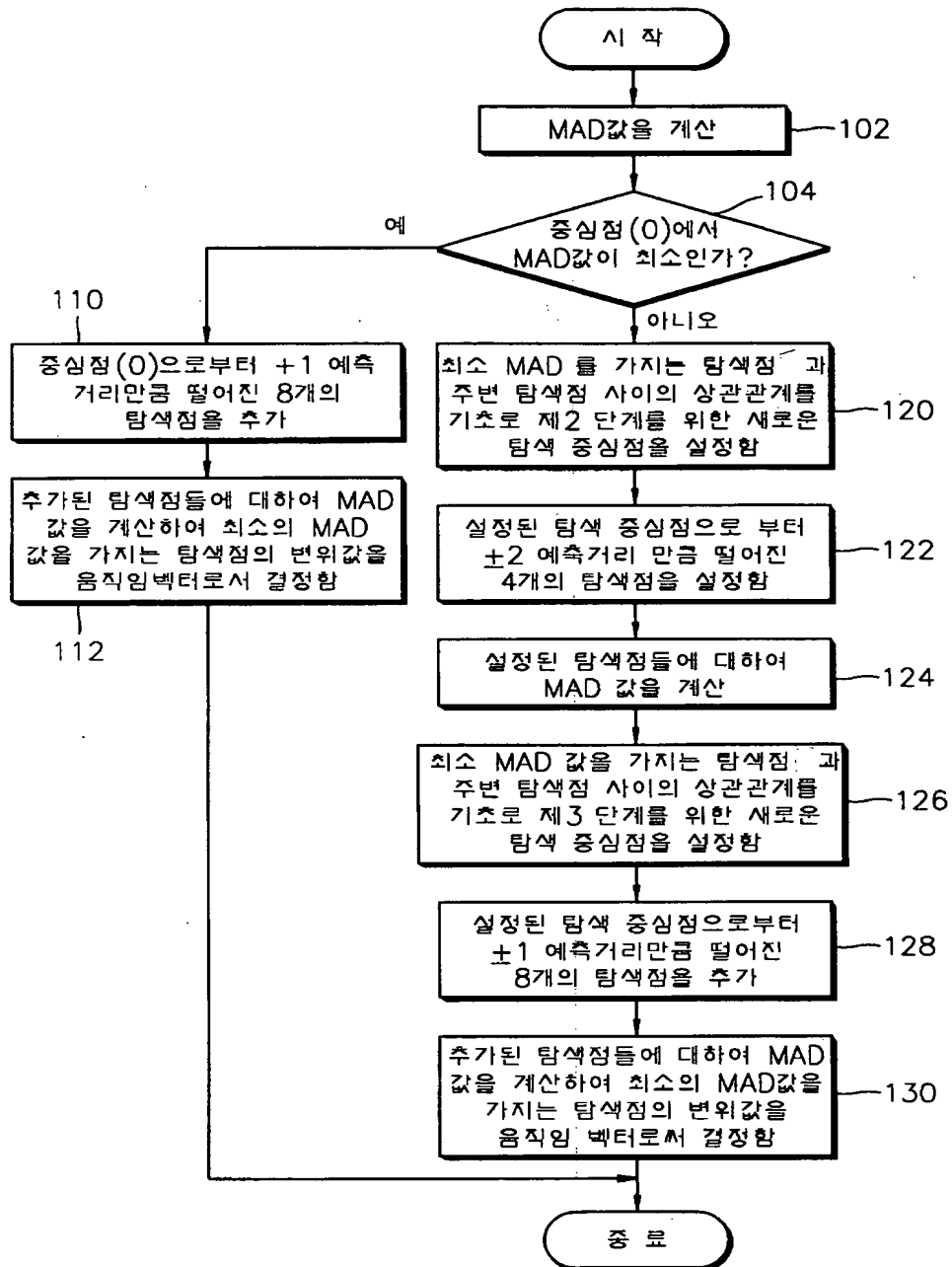
【청구항 9】

제8항 중 어느 한 항에 있어서,

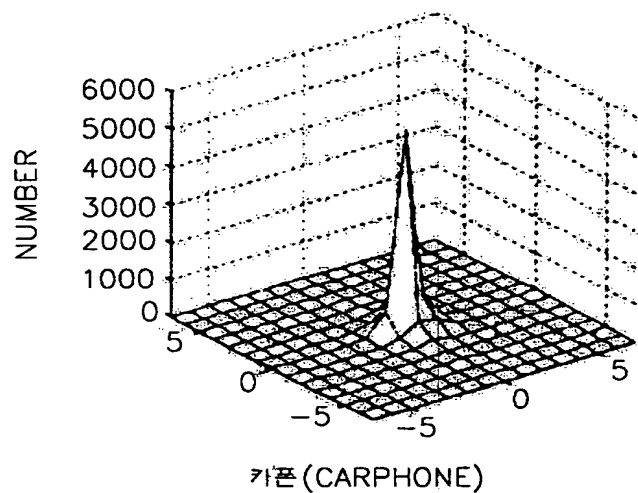
상기 평균 절대차(MAD)는 평균 자승 오차(MSD)인 것을 특징으로 하는 움직임 추정 방법.

【도면】

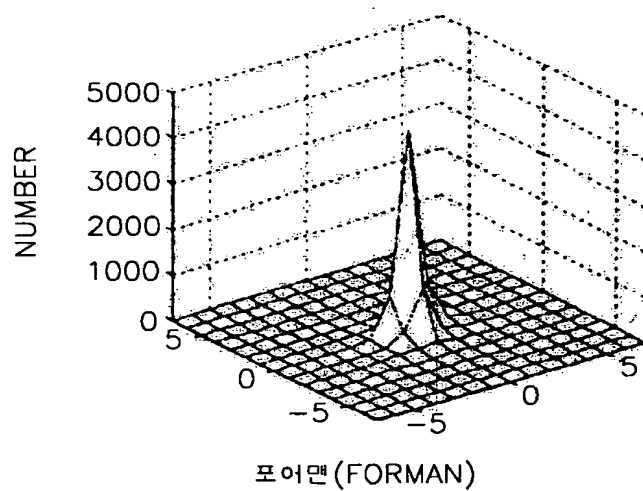
【도 1】



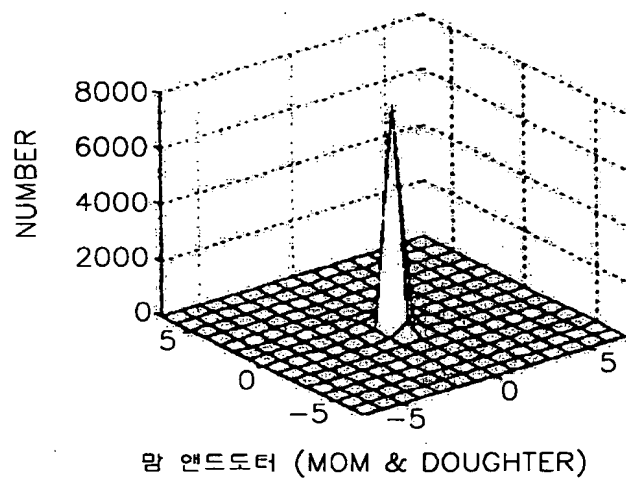
【도 2a】



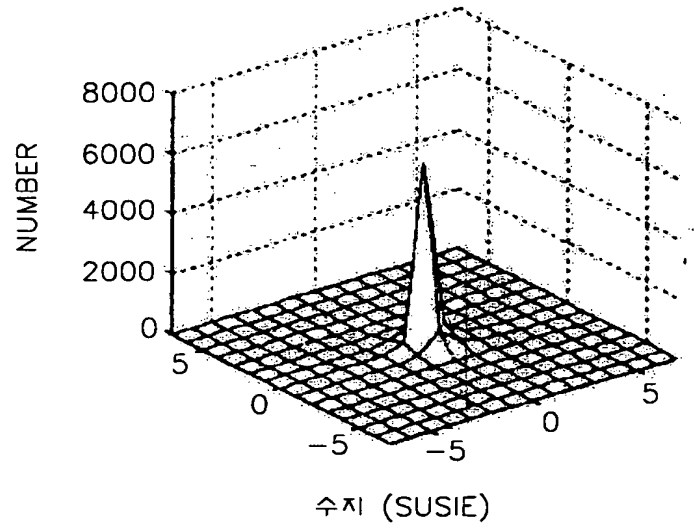
【도 2b】



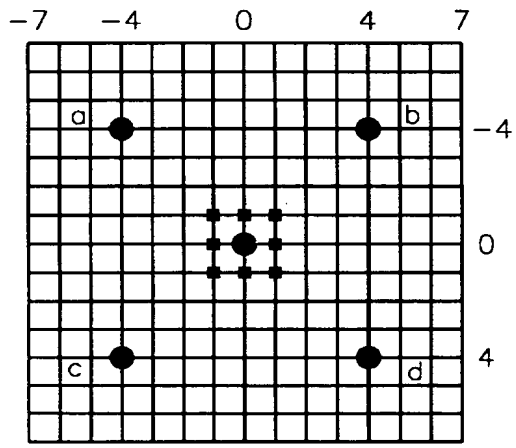
【도 2c】



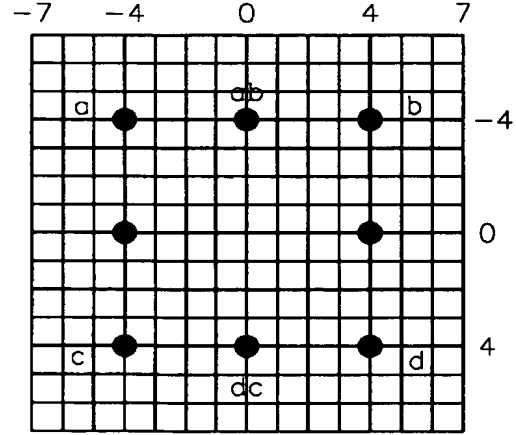
【도 2d】



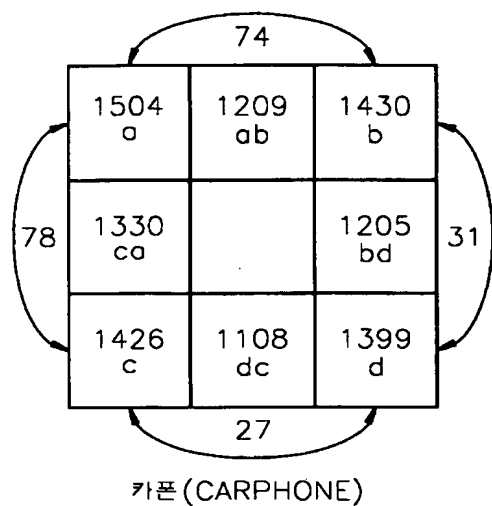
【도 3】



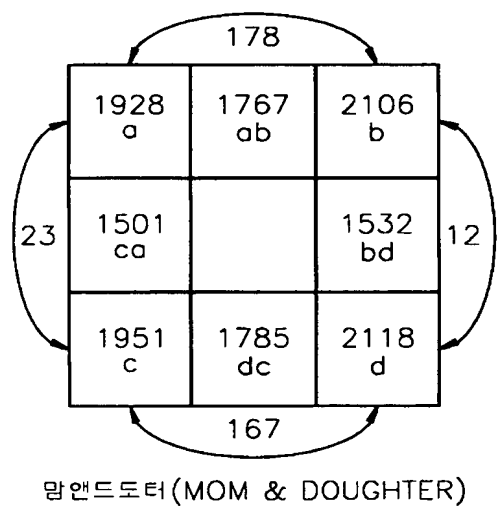
【도 4a】



【도 4b】



【도 4c】



【도 5】

